

В настоящее время основными конкурентами пеностеклянного щебня на рынке строительных материалов являются традиционные пенополиуретан, пенополистирол, минеральная вата (в первую очередь, стекловата) и керамзит. По сравнению с ними, пеностеклянный щебень обладает рядом важных преимуществ – универсальностью применения, экологичностью (исходное сырье – стеклобой, обычное битое стекло) и долговечностью.

УДК 66.045.3

Захарова А. А., Бирюзова Е. А.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
a.zhukova@unispb.ru, biryuzova@rambler.ru

## СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБ

Правильно подобранная и установленная должным образом теплоизоляция для труб оказывает прямое влияние на срок их дальнейшей эксплуатации. Качественный монтаж теплоизоляции на трубы значительно снижает износ коммуникаций, сводит к минимуму риск замерзания жидкости в трубе даже в самые сильные морозы. Хорошая теплоизоляция труб помогает снизить частоту замен вышедших из строя участков трубопроводов и соединений. При выборе теплоизоляции для труб важно учитывать все физико-технические свойства материалов, представленных на рынке. Большое значение имеет не только теплопроводность, но и плотность, водопоглощение, пожаробезопасность, возможность эксплуатации при резких колебаниях температуры и в агрессивных средах. Далеко не последнюю роль играет такой показатель, как стоимость теплоизоляции для труб.

Выбор в пользу теплоизоляции для труб в виде рулонных мягких утеплителей (маты) или жестких изделий (полуцилиндры и цилиндры) (рис. 1) зависит от диаметра труб, подвергаемых изоляции. Формованные изделия, обеспечивая достаточно высокое термосопротивление, обладая



Рис. 1. Рулоны и маты теплоизоляционные

хорошей механической прочностью и низким водопоглощением, больше подходят для теплоизоляции труб небольшого диаметра. Кроме того, цилиндры и полуцилиндры, отличающиеся точными геометрическими параметрами, снабжаются специальными «замками», что значительно увеличивает скорость и удобство монтажа теплоизоляции. В наши дни для теплоизоляции трубопроводов широко используются такие материалы, как минеральная вата, стекловолокно, пенополиуретан и другие вспененные утеплители.

Минераловатные изделия для теплоизоляции труб, при изготовлении которых в качестве сырья использовались базальтовые горные породы и синтетическое связующее, являются высокоэффективными теплоизоляторами, пригодными для службы в самых разных условиях. Минеральная вата не теряет своих механических и теплоизолирующих свойств при температуре до  $+650\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Изделия из этого материала нетоксичны, биостойки и негорючи. Они отличаются минимальным влагопоглощением. Использование минеральной ваты наиболее подходит для тепловых коммуникаций канальной прокладки.

Этот теплоизолятор пригоден для использования на чердаках, а также в подвальных помещениях жилых зданий. Материал отлично подходит для изоляции труб с высокой температурой поверхности. Например, для трубопроводов, которые транспортируют горячий пар.



Рис. 2. Цилиндры минераловатные

Для теплоизоляции труб больших диаметров (свыше 273 мм) рекомендуется применять гидрофобизированные маты, сделанные из минеральной ваты. Если диаметр трубопровода лежит в диапазоне от 18 до 273 мм, то для его теплоизоляции лучше использовать минераловатные изделия, выполненные в виде полуцилиндров, сегментов либо цилиндров (рис. 2).

В состав стекловаты входят волокна, напоминающие по своим свойствам волокна минеральной (каменной) ваты. Одно из отличий заключается в геометрических параметрах волокон. Минеральная вата состоит из волокон, имеющих длину от 30 до 40 мм и толщину порядка 5 мкм, а в случае со стекловолокном эти показатели оказываются в несколько (2–4) раз больше. К достоинствам стекловаты относятся: большой срок службы, высокая стойкость к воздействию вибрации, химическая и биологическая стойкость. Изделия из стекловолокна обычно используются при теплоизоляции труб, которые прокладываются над землей. Сюда относятся и тепловые коммуникации. Материал редко используют для теплоизоляции в промышленности (если сравнивать с минеральной ватой), из-за меньшей рабочей температуры, которую может выдерживать стекловолокно.

Пенополиуретановые (ППУ) изделия с покрытием, которое может быть выполнено из рубероида либо фольгоизола, с успехом используются для теплоизоляции труб, имеющих разное предназначение, но материал имеет много недостатков: горючесть, относительно высокая стоимость, плохая стойкость к ряду растворителей и воздействию прямых солнечных лучей, невозможность использования для утепления труб с поверхностью, имеющей температуру больше  $+130\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Вспененные теплоизоляционные материалы характеризуются обширной номенклатурой. На сегодняшний день широко используются теплоизоляция для труб на основе вспененного полиэтилена (Энергофлекс, Термафлекс и т.п.) и теплоизоляция для труб на основе вспененного каучука (*Armaflex*, *Kaiflex*, *K-flex* и т. п.) (рис. 3). Они представлены всевозможными полимерами (пенополиэтилен, вспененный каучук и др.).



Рис. 3. Вспененный полиэтилен

Синтетический каучук с закрытыми порами является неплохим решением для теплоизоляции трубопроводов, которые подвергаются низкотемпературному воздействию, и систем холодного водоснабжения. При этом изоляция стоит дешевле, чем минераловатные изделия, но и служат меньше.

Довольно высокие прочностные показатели присущи пеностеклу. Это негорючий изолятор, который возможно использовать в широком температурном диапазоне (от  $-200$  до  $+485$  °C). Применяется для теплоизоляции подземных и надземных трубопроводов. В России вспененное стекло выпускается в виде формованных изделий (сегменты и скорлупы).

В заключение стоит добавить, что использование качественной теплоизоляции для труб является одной из важных составляющих, обеспечивающих бесперебойную работу коммуникаций.

УДК 662.741

Зорин М. В., Косоголов С. А.  
Уральский федеральный университет, ОАО «ВУХИН»,  
ukovuhin@mail.ru

## **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЯХ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДК В УГОЛЬНОЙ ШИХТЕ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ**

Коксохимическая промышленность, являясь одним из основных поставщиков сырья для доменного процесса, производит кокс, который выполняет роль источника тепла, а также восстановителя и разрыхлителя столба шихты (каркаса) в доменной печи.

Современное доменное производство предъявляет высокие требования к качеству кокса по механической прочности и реакционной способности. С со-